

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2562410号

(45) 発行日 平成 8 年(1996) 12月11日

(24) 登録日 平成 8 年(1996) 9月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 C 17/28			H 0 1 C 17/28	
1/144			1/144	
3/00			3/00	Z
17/00			17/00	A

請求項の数15(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-147027

(22) 出願日 平成 5 年(1993) 5月25日

(65) 公開番号 特開平6-224014

(43) 公開日 平成 6 年(1994) 8月12日

(31) 優先権主張番号 P 4 2 4 3 3 4 9 . 5

(32) 優先日 1992年12月21日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 593116434
イザベレンヒュツテ ホイスラー ゲー・エム・ペー・ハー コマンデイトゲゼルシャフト
Isabellenhuetten Heusler GmbH KG
ドイツ連邦共和国 デー-35683 デーレンブルク アイバツハ・ペーク 3-5

(72) 発明者
ウルリツヒ ヘツラー
ドイツ連邦共和国 デー-6340 デーレンブルク-オーベルシャイド ペルクシュトラーセ 9・アー

(74) 代理人 弁理士 田中 浩 (外 2 名)

審査官 須原 宏光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気抵抗の製造方法および電気抵抗

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 抵抗合金よりなる抵抗素子部と高導電率の金属よりなる接続端子部を結合してなる電気抵抗、特に測定用低抵抗等の低抵抗の製造方法において、最初に抵抗合金の長い帯状材料と、それに対応する導電性金属の長い帯状材料とを上記抵抗合金の帯状材料の長手方向の縁部の少なくとも 1 つに沿って連続的に溶接して結合帯状材料を形成し、次いで上記結合帯状材料をその長手方向に対し横方向に一個一個に切断して、多数の個々の抵抗部品を製造することを特徴とする電気抵抗の製造方法

【請求項 3】 上記導電性金属帯状材料と上記抵抗合金帯状材料は電子ビーム溶接により結合されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の電気抵抗の製造方法。

【請求項 4】 上記導電性金属帯状材料と上記抵抗合金帯状材料はローラシーム溶接により結合されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の電気抵抗の製造方法。

【請求項 5】 上記抵抗合金帯状材料の両側部に上記導電性金属帯状材料がそれぞれ溶接されることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の電気抵抗の製造方法。

次に述べて、その長さ及び幅を著しく大きくすること、を特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の電気抵抗の製造方法。

BEST AVAILABLE COPY

抵抗の製造方法。

【請求項7】 上記結合帯状材料からその長手方向を横切るように切断した或いは切断すべき細長い片に、上記結合帯状材料の長手方向に延びる上記導電性金属部分の縁部からこの導電性金属部分を通して上記結合帯状材料の長手方向を横切るように抵抗合金部中にまで延びる切込みを形成して、互いに分離した導電性金属の接続端子部を有する抵抗部品を形成することを特徴とする、請求項1乃至6のいずれかに記載の電気抵抗の製造方法。

【請求項 8】 上記結合帯状材料から分離された上記電 10
気抵抗を高導電率の金属性コンタクト面を備えた基板上
に配置し、上記電気抵抗の上記導電性金属よりなる接続
端子部を上記コンタクト面に半田付けして、4 端子抵抗
を製作することを特徴とする、請求項 1 乃至 7 のいずれ
かに記載の電気抵抗の製造方法。

【請求項 9】 絶縁表面層を備えた基板上にコンタクト面を設け、比較的大きいコンタクト面と縁部に位置するコンタクト面とを導体路で結び、上記電気抵抗の接続端子部と上記比較的大きいコンタクト面とを軟半田を用いて結合することによって上記結合帯材材料より分離され 20 た上記電気抵抗を上記基板に接続することを特徴とする、請求項 8 に記載の電気抵抗の製造方法。

【請求項10】 接続端子部に電流供給端子ネジが取り付けられていることを特徴とする、請求項1乃至9のいずれかに記載の電気抵抗の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の電気抵抗の製造方法により製造された上記電気抵抗を平坦な配線導体を備えた基板上に表面実装する方法であって、上記電気抵抗の溶接された導電性金属部分を上記基板の配線導体上に半田付けすることを特徴とする実装法。

【請求項 12】 高導電率の金属よりなる互いに分離した 2 つの接続端子部であって、それぞれが電流を供給するための導体および電圧を取り出すための導体に接続可能な接続端子部と；この 2 つの接続端子部の間に挿入され、上記 2 つの接続端子部に電気的かつ機械的に結合された抵抗合金よりなる抵抗素子部と；

を備える測定用低抵抗等の電気抵抗であって；
 上記接続端子部の縁面が上記抵抗素子部の縁面に突合わ
 せ溶接され、また上記抵抗素子部がコンタクト面を備え
 た基板上に配置され、上記接続端子部が軟半田によって
 上記コンタクト面に半田付けされ、更に上記抵抗素子部
 および上記接続端子部に対して直接接触しないように絶
 縁されている導体路によって上記コンタクト面と上記コ
 ンタクト面から分離している別のコンタクト面とが接続
 されていることを特徴とする電気抵抗

上記平坦な接触面を有し、高導電率の金属よりなる互い
に分離した２つの接続端子部であって、それぞれが電流
を供給するための導体に接続可能な接続端子部と；この
２つの接続端子部の間に挿入され、上記２つの接続端子
部に電気的かつ機械的に結合された抵抗合金よりなる抵
抗素子部と；を備え；

上記2つの接続端子部と上記抵抗素子部とが板状になっており、上記2つの接続端子部の縁面が上記抵抗素子部の縁面に突合わせ溶接されていることを特徴とする電気抵抗。

【請求項 14】 高導電率の金属よりなる互いに分離した 2 つの接続端子部であって、それぞれが電流を供給するための導体に接続可能な接続端子部と；この 2 つの接続端子部に電氣的かつ機械的に結合された抵抗台金よりなる抵抗素子部と；を備えた電気抵抗、特に測定用低抵抗等の低抵抗であって；

上記 2 つの接続端子部および上記抵抗素子部が板状、よ
って、上記 2 つの接続端子部の縁面が上記抵抗素子
部の片側の縁面に突合わせ溶接されており、
さらに、上記 2 つの接続端子部を分離する切込みが上記
抵抗素子部にまで延びていることを特徴とする電気抵
抗。

【請求項 15】 請求項 13 または 14 に記載の上記電気抵抗を平坦な配線導体を備えた基板上に表面実装する方法であって、上記電気抵抗の溶接された導電性金属部分を上記基板の配線導体上に半田付けすることを特徴とする実装法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】本発明は抵抗合金よりなる抵抗素子部と導電率の高い金属導体よりなる接続端子部を結合してなる電気抵抗、特に測定その他の目的に使用される低抵抗の電気抵抗の製法、あるいは側路抵抗の製法、よらびにこの方法により製作された電気抵抗を用いた電気素子に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のごとく大電流の測定には低抵抗、時にはミリオーム領域の抵抗を用いて電位降下を測定しなければならない。この目的のために、金属性の抵抗素子をより高い導電率をもつ2つの金属製の接続端子部の間に接続した電気抵抗が用いられる。また通常4端子技術(vierleiter technik)(ケルビン技術)では、電流結合用端子と電圧結合用端子とが別々に設けられた回路素子が用いられる。

【0003】

[illegible]

Figure 1. The effect of the concentration of the *Agrobacterium* suspension on the transformation efficiency of *Agrobacterium* strains. The concentration of the *Agrobacterium* suspension was 10⁶ cells/ml (A), 10⁷ cells/ml (B), 10⁸ cells/ml (C), and 10⁹ cells/ml (D). The concentration of the *Agrobacterium* suspension was 10⁶ cells/ml (A), 10⁷ cells/ml (B), 10⁸ cells/ml (C), and 10⁹ cells/ml (D). The concentration of the *Agrobacterium* suspension was 10⁶ cells/ml (A), 10⁷ cells/ml (B), 10⁸ cells/ml (C), and 10⁹ cells/ml (D).

10040

【課題を解決するための手段】上記課題は、抵抗合金よりなる抵抗素子部と電気導電率の高い金属導体よりなる接続端子部を結合してなる電気抵抗、特に測定その他の目的に使用される低抵抗の製作において、最初に抵抗合金の長い带状材料と、それに対応する長い導電性金属の带状材料とを抵抗合金带状材料の長手方向に沿う縁部の少なくとも一方に沿って溶接して結合带状材料を形成し、次にこの带状材料を多数の個々の抵抗部品を得るように带状材料の長手方向に対し横方向に一個一個に切断する製法により解決される。

【0005】本発明では抵抗素子部と接続端子部とは溶接により接続される。これによって非常に安定した、電氣的に信頼性があり、且つ従来の硬半田付け技術と比較して安価なる結合が可能となる利点がある。更にまた本発明によれば抵抗または板状の抵抗をエンドレスに延びた带状材料から、例えば、完全に自動の押抜き・曲げ装置により作ることができる長所がある。本発明の製法は他の製法に比して、抵抗素子部と接続端子部の外形形状が互いに正確に一致していなくてもよく、非常にフレキシブルである特徴がある。

【0006】

【実施例】本発明を図面を参照して以下詳しく説明する。図1は抵抗带状材料と2つの带状導電材料よりなる結合带状材料をその長さに対し横方向に切断して製作された本発明の製法による電気抵抗10を簡略化して示す斜視図である。接続端子部1、2は高い導電率の金属、好ましくは銅よりなっている。この2つの端子部の間に断面が矩形の带状材料の一部よりなる抵抗素子部3が挟まれている。

【0007】結合する金属部分の寸法は必ずしも一致している必要はない。むしろ接続端子部1、2の例えば厚さ、あるいは幅は抵抗素子部3のそれとはずれていることが多い。しかし接続端子部1、2と抵抗素子部3は平坦面を形成するように構成される。接続端子部1、2の厚さは例えば0.1から1.5mm、抵抗素子部3の厚さは例えば0.1から2mmとなっている。抵抗素子部3は長手方向に接合面4に沿って接続端子部1、2と空

【0008】上記の電気抵抗10を製作するには、Cu-Mn-Ni合金、あるいはその他通常抵抗に使用される合金、特に銅を主体とする合金よりなる平坦な带状材料と、銅の带状材料とを共に溶接機に導き、そこを通過する工程で連続して長手の方向に沿う縁に沿って溶接する。しばしば抵抗合金带状材料の一方の縁だけでなく、この带状材料を中に挟んでその両側に銅の带状材料を溶接するの両好都合である。带状材料としては本質的に抵抗

【0009】溶接の方法としては、例えば、これらの带状材料を両面からの電子ビーム溶接によって結合することができる。厚い带状材料の場合はそのかわりにローラシーム溶接を用いることができる。この場合带状材料はその側縁に圧力をかけられた状態で互いにロールされ同時に大電流によって加熱される。更に公知の連続溶接法あるいはシーム溶接法も利用可能である。

【0010】このようにして製作された带状材料は最終的には圧延されるのが好ましい。これによって機械的及び電氣的品質を低下させることなく带状材料の厚さを小さくして、長さと幅を大きくすることができる。

【0011】このようにして製作された結合材料の带状材料は個々の単体の板状材料に分離することにより多数の板状の電気抵抗が得られる。これらは最終的にそのまま使用されるか、あるいは別の形状に切断して更に利用される。

【0012】図2は前述の製造方法を適用して、別の形状の電気抵抗を簡単に製作する実施例である。この抵抗も抵抗用合金带状材料と、これに溶接される銅带状材料あるいはそれと同様の带状材料からなる結合带状材料を用いて製作される。但し、図2の例では、抵抗金属带状材料に溶接される導電性带状部材は1つのみである。従って、ここでは抵抗素子部3'の片側の縁面のみに接続端子部用の導体带状材料が溶接されたものを用いる。

【0013】図2において、導体材料の带状部材の左側の長手方向の縁からこれに直角に抵抗素子部3'の中にまで達する切込み6が図示のごとく設けられる。切込みは抵抗素子部3'と互いに分離した2つの導体よりなる接続端子部1'を備えるように、例えば打ち抜き、あるいはフライス加工により製作される。切込み6の加工は電気抵抗部品として結合带状材料よりその長手方向に対し直角に切断される工程の前に実施しても、あるいはその後実施してもよい。このようにして製作された結合材料の带状材料を個々の単体の板状材料に分離することにより多数の板状の電気抵抗が得られる。

【0014】図3は前述の方法により製作された図1の形状の測定用電気抵抗10の特に有効なる利用法を示す。ここでは本発明の電気抵抗は、4端子回路の構成素子として、電子的測定用配線あるいは分析用配線に接続可能なコンタクト面23A、23B、24A及び24Bを前もって設けた基板20に接続される。

【0015】その基板としては良好なる熱伝導を考慮して特にグラスファイバ製の板あるいはアルミ板21に絶縁材よりなる表面層22を設けたものが用いられる。表面層の上には面積の大きい銅よりなるコンタクト面23A、24Aが設置され、このコンタクト面より周辺部に

を覆うよう設けられている。絶縁層は電気抵抗10の接続または外部配線との接続に必要なコンタクト面23A、23B、24A及び24Bには設けられない。抵抗10の接続端子部1、2は軟半田27によりコンタクト面23A、24Aに接続される。電流の供給はコンタクト面23A、24Aを用いてもよいし、電気抵抗10の接続端子部1、2に電流供給用のネジ11A、11Bを設けることも可能である。検出電圧はコンタクト面23B、24Bから取り出すことができる。基板20と電気抵抗10との接続は自動化装置により自動的に実施できる。

【0017】4線技術で用いる構成素子として本発明の電気抵抗を用いる場合には、結合帯状材料より切断して製作された接続端子部をもつ電気抵抗は、所要のコンタクト部を備えた基板のコンタクト面に軟半田を用いて極めて簡単に接続することが可能であるという大きな長所がある。

【0018】この発明の素子は、小型でコンパクトであり機械的にも安定した構造である。更にまた非常にインダクタンスが低いという特徴がある。更に抵抗素子部3と接続端子部1、2の溶接接続は時間経過に対し極めて安定である。また、分析用の電子装置を基板上の抵抗のごく近くまでもってこることが可能であるので、妨害雑音の進入を防止することが可能であるという特徴もある。

【0019】更にまた本発明により製作された高電流、高電力を扱う電気抵抗は、SMD (surface mountable devices、表面実装可能なデバイス) 型の抵抗として、非常に簡単に、且つ有利に公知のSMD技法(表面実装技術)を適用してプリント回路その他の基板材料上に組立てることができる。この技術を適用する場合は、周知のような回路素子を例えばリード線状の接続端子を用いてプリント板のコンタクト部に接続するのではなく、半田あるいはその他の軟半田材

料で電気抵抗の平坦な接続端子部をプリント板のコンタクト部に半田付けすることができる。本発明の電気抵抗の場合は溶接された平坦な接続端子部を用いて半田付けされることになる。

【0020】

【発明の効果】本発明の電気抵抗は抵抗素子部と接続端子部との接続を溶接法を用いて行なっているので非常に安定した、電氣的に確実で、硬半田付けと比較して安価に製作可能である。またエンドレスに延びた帯状材料から完全に自動の装置を用いて電気抵抗を完成することができる。4端子回路の構成素子として使用した場合、小型でコンパクトであり機械的にも安定した構造となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製法により製作された電気抵抗を示す。

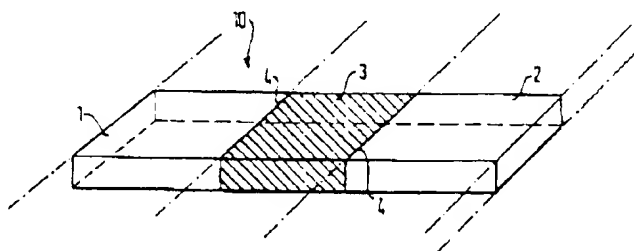
【図2】本発明の製法により製作された電気抵抗の他の実施例を示す。

【図3】本発明の結合帯状材料より得られた電気抵抗を4端子回路での測定抵抗として用いる実施例で、抵抗と基板との結合法を示す。

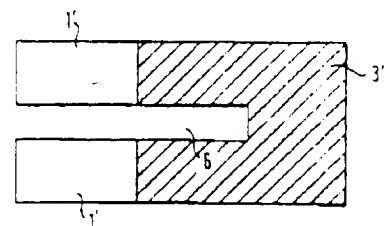
【符号の説明】

- 1、2、1'、2' 接続端子部
- 3、3' 抵抗素子部
- 4 抵抗素子部と接続端子部との接合面
- 6 切込み
- 10 本発明の電気抵抗
- 11A、11B 電流供給用ネジ
- 20 基板
- 21 アルミ板
- 22 絶縁表面層
- 23A、24A コンタクト面
- 23B、24B コンタクト面
- 25 導体路
- 27 軟半田

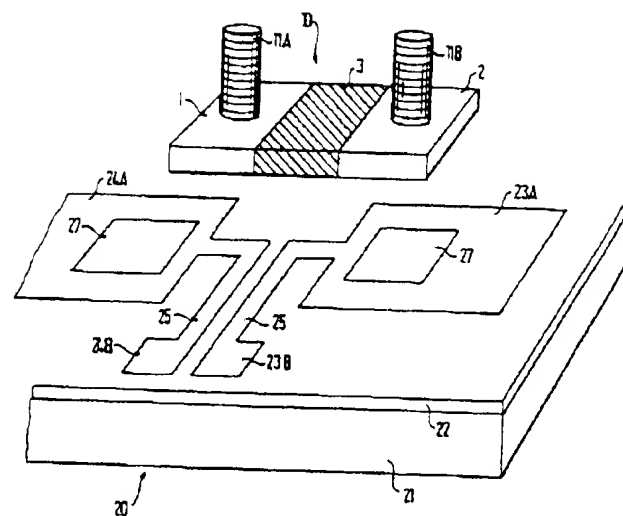
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

- (56) 参考文献 特開 平 1 - 120801 (J P, A)
 特開 昭 63 - 102214 (J P, A)
 実開 平 2 - 96203 (J P, U)

BEST AVAILABLE COPY